

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 35 16 502 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**F01P 7/14**

②① Aktenzeichen: P 35 16 502.2  
②② Anmeldetag: 8. 5. 85  
④③ Offenlegungstag: 13. 11. 86

DE 35 16 502 A 1

⑦① Anmelder:  
Gustav Wahler GmbH u. Co, 7300 Esslingen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Kratzsch, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7300 Esslingen

⑦② Erfinder:  
Wahler, Hans, Dipl.-Ing.; Wahler, Dieter, Dipl.-Ing.,  
7300 Esslingen, DE

⑤④ **Temperaturregeleinrichtung für das Kühlmittel von Brennkraftmaschinen**

Es wird eine Temperaturregeleinrichtung für das Kühlwasser von Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, die in der Vorlaufleitung und Bypassleitung ein Kühlmittelsteuerventil aufweist, das in Abhängigkeit zumindest von der Kühlmitteltemperatur mittels eines Stellmotors betätigbar ist. Der Stellmotor besteht aus einem elektrischen Stellantrieb, dessen abgangsseitiges Stellorgan getrieblich mit dem Ventilverschlußglied des Kühlmittelsteuerventils verbunden ist. Als Stellantrieb kommt ein Gleichstromschrittmotor oder -getriebemotor zum Einsatz. Ihm ist ein Steuerglied zugeordnet, dem einzelne von Sensoren der Brennkraftmaschine erfaßte Kennfeldgrößen, insbesondere Kühlmitteltemperatur, Außentemperatur und weitere, zugeführt werden.

DE 35 16 502 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche

1. Temperaturregeleinrichtung für das Kühlmittel von Brennkraftmaschinen, mit einer von der Brennkraftmaschine (10) zum Kühler (12) führenden Vorlaufleitung (15), einer vom Kühler (12) zurück zur Brennkraftmaschine (10) führenden Rücklaufleitung (17) und einer beide Leitungen verbindenden Bypassleitung (19), wobei in der Vorlaufleitung (15) und Bypassleitung (19) oder in der Rücklaufleitung (17) und Bypassleitung (19) ein diese beherrschendes Kühlmittelsteuerventil (20) angeordnet ist, das in Abhängigkeit zumindest von der Kühlmitteltemperatur mittels eines Stellmotors betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellmotor ein insbesondere elektrischer Stellantrieb (24) vorgesehen ist, dessen Stellorgan (25) am Stellantriebsabgang getrieblisch mit dem Ventilverschlußglied des Kühlmittelsteuerventils (20) verbunden ist.
2. Temperaturregeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Stellantrieb (24) ein dieses steuerndes Steuerglied (26) zugeordnet ist, dem einzelne von Sensoren (27) erfaßte Kennfeldgrößen (1-5), insbesondere die Kühlmitteltemperatur und die Außentemperatur, zugeführt werden.
3. Temperaturregeleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Steuerglied (26) zusätzlich die Abgastemperatur und/oder die Drehzahl und/oder das Drehmoment der Brennkraftmaschine (10) und/oder der Unterdruck im Saugrohr und/oder eine Druckdifferenz in einer Unterdruckdose und/oder die Öltemperatur oder dgl. als weitere maschinenseitige Kennfeldgrößen zugeführt werden.
4. Temperaturregeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb (24) aus einem in der Drehrichtung und damit dieser zugeordneten Ventilbetätigungsrichtung umschaltbaren Elektromotor besteht.
5. Temperaturregeleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor als Gleichstrommotor ausgebildet ist.
6. Temperaturregeleinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor als Gleichstrom-Getriebemotor ausgebildet ist.
7. Temperaturregeleinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor als Gleichstrom-Schrittmotor ausgebildet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Temperaturregeleinrichtung für das Kühlmittel von Brennkraftmaschinen der ansonsten im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art.

Bei bekannten Temperaturregeleinrichtungen besteht das Kühlmittelsteuerventil aus einem Thermostatventil mit integriertem thermostatischen Betätigungsorgan als Stellmotor. Bei modernen Brennkraftmaschinen wird angestrebt, den Betrieb der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit vielfältiger Kennfeldgrößen zu optimieren, und zwar dadurch, daß der Kühlmittelumlauf davon abhängig gesteuert wird. Einer solchen Steuerung sind Thermostatventile schlecht zugänglich, weil hierzu ein Zugriff zum Thermostaten extra geschaffen werden

muß. Dies führt zu aufwendigen Gestaltungen, die sich zum Teil schon aus Platzgründen gar nicht verwirklichen lassen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Temperaturregeleinrichtung für das Kühlmittel von Brennkraftmaschinen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art zu schaffen, bei der das Kühlmittelsteuerventil einer Betätigung in Abhängigkeit vielfältiger Kennfeldgrößen ohne Probleme zugänglich ist.

Die Aufgabe ist bei einer Temperaturregeleinrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Ein elektrischer Stellantrieb, der ein eigenständiges Bauteil bildet, das nicht, wie bei Thermostatventilen, in das Kühlmittelsteuerventil integriert ist, ist einer Ansteuerung von außen, veranlaßt durch die verschiedensten Kennfeldgrößen, sehr einfach zugänglich. Es hat zudem den Vorteil, daß es als Bauteil für sich erforderlichenfalls gegen ein anderes ausgetauscht werden kann, und unabhängig davon seinerseits das Kühlmittelsteuerventil, da beide Elemente nicht zu einem Bauteil vereint sind. Dadurch sind zugleich die Voraussetzungen dafür geschaffen, verschiedene Elemente miteinander zu einer dem jeweiligen Anwendungszweck am besten angepaßten Funktionseinheit zu kombinieren.

Von Vorteil sind die Merkmale in den Ansprüchen 2 und 3. Das Steuerglied stellt mithin einen Signalgeber dar, der auf verschiedene Bedingungen, die miteinander verknüpft sein können, anspricht, die durch die einzelnen Kennfeldgrößen definiert sind. Auf diese Weise läßt sich durch Veränderung der Arbeitstemperatur der Brennkraftmaschine deren Betrieb in einfacher Weise optimieren, wobei eine Zugriffsmöglichkeit zum elektrischen Stellantrieb besteht.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich aus Anspruch 4. Als Elektromotoren sind zwar generell auch Wechselstrom- oder Drehstrommotoren möglich, wobei jedoch in Anpassung an das überwiegend Gleichstrom führende Bordnetz eines Kraftfahrzeuges mit Vorzug der Elektromotor als Gleichstrommotor ausgebildet ist. Derartige Stellantriebe sind in der heutigen Technik sehr kompakt und klein sowie platzsparend und leicht und auch kostengünstig. Der Elektromotor kann als Gleichstromgetriebemotor ausgebildet sein. Je nach Empfindlichkeit der Regelung machen diese relativ viele Schaltungen pro Zeiteinheit, weswegen es für elektrische Stellantriebe mit höherer Lebensdauer statt dessen vorteilhaft sein kann, hierfür einen Gleichstrom-Schrittmotor zu verwenden, der keinen Kommutator und keine Bürsten hat und daher nicht nur einfacher und kostengünstiger ist, sondern auch eine höhere Lebensdauer aufgrund seiner Betriebsweise garantiert.

Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt eine schematische Seitenansicht von Teilen einer Brennkraftmaschine mit Kühleinrichtung.

In der Zeichnung ist schematisch eine Brennkraftmaschine 10 mit Temperaturregeleinrichtung 11 gezeigt, die einen Kühler 12 mit Zulauf 13 und Auslauf 14 für das Kühlmittel aufweist. Der Einlauf 13 ist über eine Vorlaufleitung 15 mit dem Brennkraftmaschinen-Austritt 16 und der Auslauf 14 über eine Rücklaufleitung 17 mit dem Brennkraftmaschinen-Eintritt 18 verbunden. Zwi-

schen der Vorlaufleitung 15 und der Rücklaufleitung 17 verläuft eine beide verbindende Bypaßleitung 19.

Die Temperaturregeleinrichtung 11 weist in der Vorlaufleitung 15 und zugleich der Bypaßleitung 19 ein Kühlmittelsteuerventil 20 auf, das aus einem üblichen Ventil besteht, dessen Ventilverschlußglied zur wechselweisen Steuerung der Vorlaufleitung 15 oder der Bypaßleitung 19 ausgebildet ist. Das Kühlmittelsteuerventil 20 ist herkömmlicher Art. Es weist in üblicher Weise in einem Gehäuse zwei gleichachsige angeordnete Ventilverschlußglieder auf, die jeweils eine zugeordnete Ventilöffnung beherrschen. Für das Kühlmittelsteuerventil 20 ist in der Zeichnung ein der Pneumatik entlehntes Schaltbild verwendet worden. Das Kühlmittelsteuerventil 20 hat einen Einlaß 21 und Auslaß 22, die beide in der Vorlaufleitung 15 sitzen und diese je nach Schaltstellung durchgängig machen oder nicht. Ferner hat das Kühlmittelsteuerventil 20 einen Bypaßanschluß 23, mit dem es an die Bypaßleitung 19 angeschlossen ist.

Bei kalter Brennkraftmaschine 10 ist der Durchlaß in der Vorlaufleitung 15 gesperrt, wie gezeigt, und lediglich das den Kurzschluß herstellende Ventilverschlußglied des Kühlmittelsteuerventiles 20 offen. Das von der Brennkraftmaschine 10 kommende Kühlmittel passiert die Vorlaufleitung 15 und wird vom Kühlmittelsteuerventil 20 über den Einlaß 21 und den Bypaßanschluß 23 zur Bypaßleitung 19 und von dort zurück zum Brennkraftmaschinen-Eintritt 18 geleitet.

Hat das Kühlmittel in der Vorlaufleitung 15 die Öffnungstemperatur des Kühlmittelsteuerventiles 20 erreicht, so wird das Kühlmittelsteuerventil 20 von der gezeigten Stellung in die andere umgeschaltet. Dann wird der Kurzschlußweg über die Bypaßleitung 19 gesperrt und der Durchlaß in der Vorlaufleitung 15 zum Kühler 12 hin freigegeben. Sinkt die Kühlmitteltemperatur unter eine die Verstellung des Kühlmittelsteuerventils 20 veranlassende Temperatur ab, wird das Kühlmittelsteuerventil 20 wieder in die gezeigte Stellung zurückgestellt.

Insoweit ist ein Kühlmittelkreislauf für Brennkraftmaschinen bekannt.

Die Besonderheit der Temperaturregeleinrichtung 11 liegt darin, daß das Kühlmittelsteuerventil 20 kein herkömmliches Thermostatventil ist, sondern statt dessen ein von außen über einen Stellmotor in Form eines elektrischen Stellantriebes 24 betätigtes Ventil. Der elektrische Stellantrieb 24 ist nur schematisch angedeutet, ebenso dessen Stellorgan 25 am Stellantriebsabgang, das getrieblich mit dem nicht sichtbaren Ventilverschlußglied des Kühlmittelsteuerventiles 20 verbunden ist. Der elektrische Stellantrieb 24 besteht aus einem bezüglich der Drehrichtung und damit dieser zugeordneten Ventilbetätigungsrichtung umschaltbaren Elektromotor, der insbesondere als Gleichstrommotor ausgebildet ist. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Gleichstrommotor als an sich bekannter Gleichstrom-Schrittmotor ausgebildet. Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der Elektromotor statt dessen aus einem Gleichstrom-Getriebemotor.

Dem elektrischen Stellantrieb 24 ist ein diesen steuerndes Steuerglied 26 zugeordnet, dem einzelne, von Sensoren der Brennkraftmaschine 10 erfaßte Kennfeldgrößen der Brennkraftmaschine 10 zugeführt werden. Diese einzelnen Kennfeldgrößen sind schematisch mit Pfeilen und den Bezugszeichen 1, 2, 3, 4 und 5 für diese gekennzeichnet. Die Kennfeldgröße 5 besteht z.B. aus der mittels des Sensors 27 in der Vorlaufleitung 15 erfaßten Kühlmitteltemperatur. Die Kennfeldgröße 1 be-

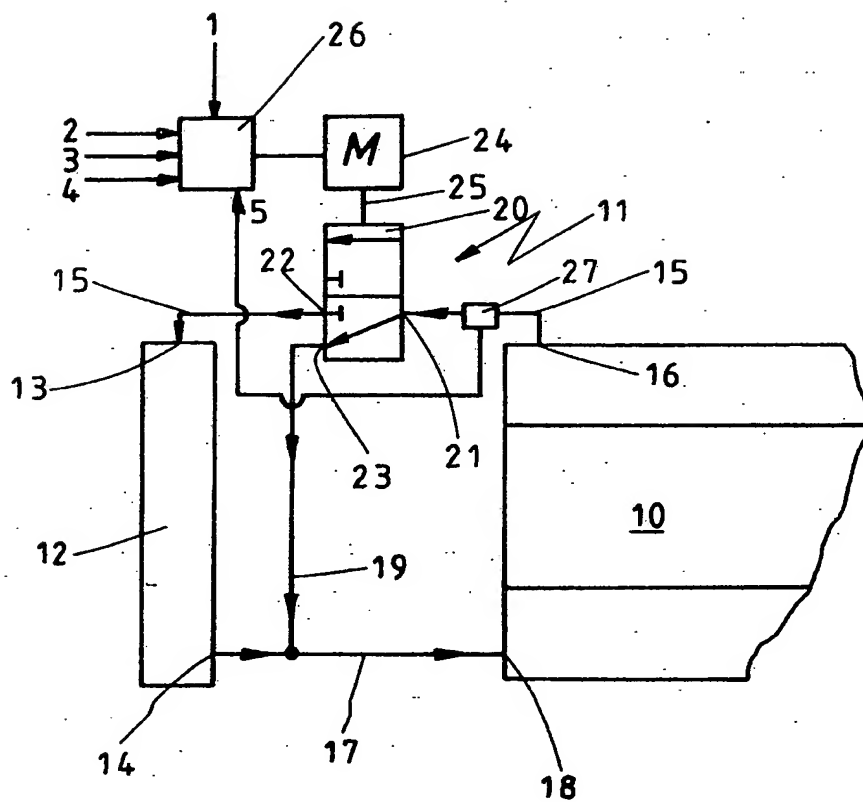
steht aus der mittels eines anderen zugeordneten Sensors ermittelten Außentemperatur. Beide werden im Steuerglied 26 abgeglichen. Erreicht die Kennfeldgröße 5 einen Wert, der über einem fest eingestellten oder veränderbaren Sollwert liegt, steuert das Steuerglied 26 den elektrischen Stellantrieb 24 zu einer Verstellung des Kühlmittelsteuerventiles 20 aus der gezeigten Stellung in die andere Stellung an, wodurch der Durchgang durch die Vorlaufleitung 15 zum Kühler 12 hin freigegeben wird und das Kühlmittel den Kühler 12 passiert und gekühlt wird. Die Kennfeldgröße 1 (Außentemperatur) kann dabei Führungsgröße sein, derart, daß sich der Signalkpunkt in Abhängigkeit von der Außentemperatur verschiebt, bei dem das Steuerglied 26 den elektrischen Stellantrieb 24 im zuvor beschriebenen Sinne ansteuert. Wird als Kennfeldgröße 1 eine z.B. niedrige Außentemperatur ermittelt, so wird die Einschaltung des elektrischen Stellantriebes 24 erst dann über das Stellglied 26 veranlaßt, wenn die Kennfeldgröße 5 einen höheren Wert als bei höheren Außentemperaturen 1 hat.

Die zusätzlichen Kennfeldgrößen 2, 3 und 4 können z.B. die Abgastemperatur und/oder die Drehzahl und/oder das Drehmoment der Brennkraftmaschine 10 und/oder der Unterdruck im Saugrohr der Brennkraftmaschine 10 und/oder eine Druckdifferenz in einer Unterdruckdose und/oder die Öltemperatur oder sonstige weitere maschinenseitige Kennfeldgrößen sein. Auf diese Weise läßt sich durch Veränderung der Arbeitstemperatur der Brennkraftmaschine 10 deren Betrieb optimieren.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich das Kühlmittelsteuerventil 20 nicht in der Vorlaufleitung 15 und Bypaßleitung 19, sondern statt dessen vor dem Brennkraftmaschinen-Eintritt 18 und dort in der Rücklaufleitung 17 sowie Bypaßleitung 19. Die Funktionsweise ist analog.

Nummer: 35 16 502  
 Int. Cl.<sup>4</sup>: F 01 P 7/14  
 Anmeldetag: 8. Mai 1985  
 Offenlegungstag: 13. November 1986

NACHGEREICHT



BEST AVAILABLE COPY

P 35 16 502.2  
 G 85 13 543.7  
 Gustav Wahler GmbH u. Co  
 3940